Nota lepid. 11 (2) : 144-157 ; 31.VIII.1988 ISSN 0342-7536

Die Tagfalter der saarländischen Muschelkalklandschaften

Rainer ULRICH

Eiweilerstrasse 116, D-6686 Wiesbach, Bundesrepublik Deutschland.

Zusammenfassung

Die Pflanzengesellschaften der offenen saarländischen Muschelkalklandschaften mit ihren typischen Tagfaltern werden vorgestellt. Insgesamt kommen auf den saarländischen Trockenrasen 22 xerothermophile Tagfalterarten vor. Zwei davon sind bereits ausgestorben, weitere 17 (!) gefährdet. Auch unter den Mesophilen und sogar unter den Hygro- und Tyrphophilen gibt es für die Trockenrasen charakteristische Tagfalterarten. Am Schluss werden Rückgangsgründe — insbesondere für die Xerothermophilen — und dringend erforderliche Schutzmassnahmen aufgeführt.

1. Pflanzengesellschaften der Muschelkalklandschaften

Die saarländischen Muschelkalklandschaften zeichnen sich durch charakteristische, wärmebedürftige Tagfalterarten aus, die zum Grossteil nur hier existierten können. Insbesondere fliegen diese auf den südexponierten Hanglagen mit intensiver Sonnenbestrahlung, den Kalkhalbtrockenrasen.

1.1. *Naturräume im Saarland* (Abb. 1)

Die Halbtrockenrasen auf Kalk haben sich im Saarland nur noch in den Naturräumen „Mosel- Saar- Gau“, „Saar- Nied- Gau“ und „Merziger Muschelkalkplatte“ im westlichen Teil sowie dem „Saar- Blies- Gau“ und dem „Zweibrücker Westrich“ im Süden ausgebildet. Der Begriff „Naturraum“ bezeichnet einen Landschaftsraum in seiner physikalischen und biotischen Ausstattung. Während die „Landschaft“ das Wirken des Menschen mit einbezieht, wird der „Naturraum“ nur durch die natürlichen Umweltgegebenheiten wie Geologie, Böden, Oberflächenform und Klima bestimmt. Die Geologie erweist sich hierbei oft als der wichtigste Faktor für die naturräumliche Differenzierung“ (BETTINGER, MÖRSDORF & ULRICH, 1984).

1.2. *Kalkvolltrockenrasen*

Die für die saarländischen Muschelkalklandschaften so typischen Kalkrasen besitzen ihre beste Ausprägung an den steilen, südexponierten, flachgründigen Hangkanten der Täler — besonders, wenn Gestein ansteht. Sie sind durch

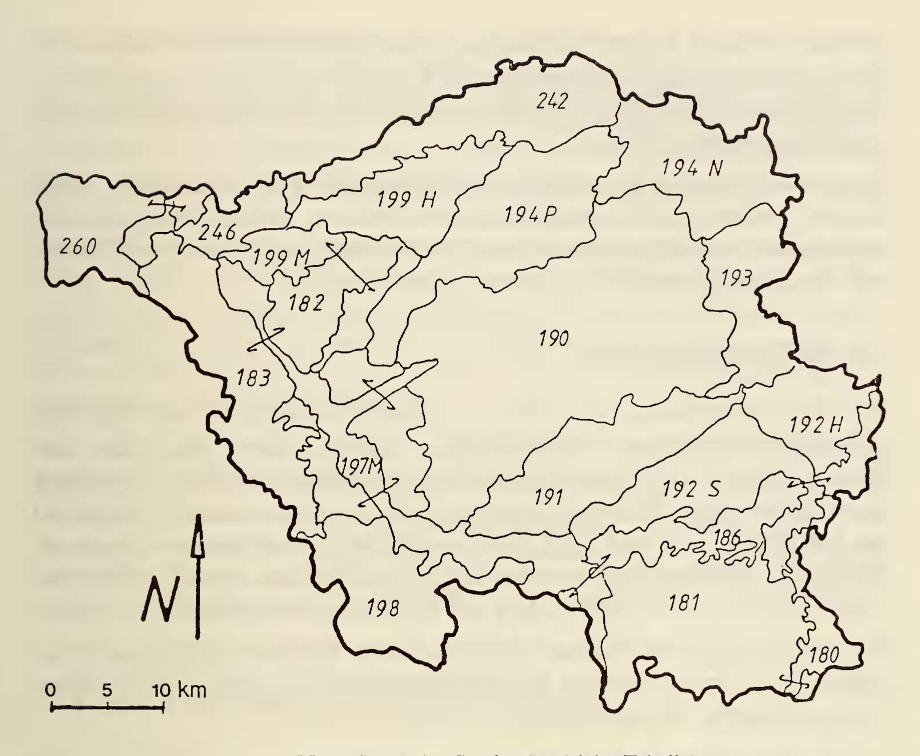


Abb. 1. Naturräume des Saarlandes (siehe Tabelle).

Naturräume im Saarland			
Naturraum Nr.	Name des Naturraumes	Naturraum Nr.	Name des Naturraumes
180 *	Zweibrücker Westrich	194 P	Prims-Hochland
181 *	Saar-Blies-Gau	197 M	Mittleres Saartal
182 *	Merziger Muschelkalkplatte	197 S	Saarlouiser Becken
183 *	Saar-Nied-Gau	198	Warndt
186	Saarbrücken-Kirkeler Wald	199 H	Hochwaldvorland
190	Prims-Blies-Hügelland	199 M	Merziger und Hausstädter Buntsandsteinhügelland
191	Saarkohlenwald		
192 H	Homburger Becken	242	Hoch- und Idarwald
192 S	St. Ingberter Senke	246	Saar-Ruwer-Hunsrück
193	Nordpfälzer Wald	260 *	Mosel-Saar-Gau
194 N	Nohfelden-Hirsteiner Bergland		

* Naturräume auf Muschelkalk.

jahrhundertelange Extensivnutzung aus ehemaligen Orchideen- Buchenwäldern entstanden. Die Trockenrasen auf Kalk teilt man ein in die Kalkvolltrockenrasen (Xerobrometum) und die Kalkhalbtrockenrasen (Mesobrometum) (Ellenberg, 1978).

Xerobrometen gibt es heute nur noch fragmentarisch im Naturraum „Zweibrücker Westrich". An charakteristischen Pflanzen gedeihen hier die Küchenschelle (*Pulsatilla vulgaris*), der Zartblättrige Lein (*Linum tenuifolium*) und der Echte Gamander (*Teucrium chamaedrys*).

1.3. *Kalkhalbtrockenrasen*

Die *Kalkhalbtrockenrasen* findet man heute nur noch in vier der fünf genannten Naturräumen auf Muschelkalk. Aus dem „Mosel- Saar- Gau" sind diese — wie die vom Umweltministerium in Auftrag gegebene „Kartierung der schutzwürdigen Biotope im Saarland" (Kaule, Sauer et al., 1981-1983) aus den jahren 1982 und 1983 ergab — praktisch verschwunden : Auch die wertvollen Halbtrockenrasen des über das Saarland hinaus bekannten Hammelsberg bei Perl liegen völlig auf französischem Gebiet.

Die rund 10,8 km^2 im Saarland biotopkartierter Kalkhalbtrockenrasen (insgesamt 151 Flächen mit einer Durchschnittsgrösse von sieben Hektar) teilen sich auf folgende Naturräume auf :

- 181 Saar- Blies- Gau mit 62,4%
- 182/183 Merziger Muschelkalkplatte/Saar- Nied- Gau 29,5%
- 180 Zweibrücker Westrich 7,4%
- 260 Mosel- Saar- Gau 0,1%

(Kaule et al., 1984)

Die bunten Kalkhalbtrockenrasen zeichnen sich durch eine grosse Artenfülle aus. Insbesondere folgende Pflanzen sind fast in jedem saarländischen Kalkrasen zu finden :

Grasartige Kräuter : Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*), Zittergras (*Briza media*), Blaugrüne und Frühlingssegge (*Carex flacca* und *C. caryophyllea*), Pyramidenschillergras (*Koeleria pyramidata*).

Blumen : Wundklee (*Anthyllis vulneraria*), Gefranzter Enzian (*Gentiana ciliata*), Schopfiges Kreuzblümchen (*Polygala comosa*), Golddistel (*Carlina vulgaris*), Zypressen- Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*). Hornklee (*Lotus corniculatus*) und Frühlingsfingerkraut (*Potentilla tabernaemontanii*).

Allein im Bliesgau kommen darüber hinaus auf diesen Lebensräumen über 20 Orchideenarten vor !

1.4. *Salbei-Glatthaferwiesen*

Die Kalkhalbtrockenrasen sind eng mit den *Kalkmagerwiesen* verzahnt. Im unteren Hangbereich, wo der Boden mächtiger wird, gehen die Mesobrometen oft in die für Kalkgebiete typischen mageren Salbei-Glatthaferwiesen über. Von diesem wohl schönsten saarländischen Wiesentyp wurden noch rund 13,5 km^2 kartiert – davon allein 92% im Bliesgau. (KAULE et al., 1981-1983 und 1984). Folgende Arten bilden die herrlich bunten Aspekte dieser Wiesen : Wiesensalbei (*Salvia pratensis*), Zottiger Klappertopf (*Rhinanthus alectorolophus*), Esparsette (*Onobrychis viciifolia*), Marguerite (*Leucanthemum vulgare*), Skabiosen- Flockenblume (*Centaurea scabiosa*), Wiesen-Witwenblume (*Knautia arvensis*), Wiesenprimel (*Primula veris*) und Hopfenklee (*Medicago lupulina*).

Vom Rand her gesellen sich dazu auch Arten von thermophilen Säumen. So bilden sich in der Nachbarschaft wärmeliebender Schlehengebüsche (u.a. mit Weiss- und Schwarzdorn, Hartriegel, Liguster, Heckenkirsche und Feldahorn), die man auf Brachen, an Lesesteinhaufen, Böschungen und Wegrändern findet, oft fliessende Uebergänge zwischen Kalkhalbtrockenrasen und Saumgesellschaften aus.

2. **Tagfalter der offenen Muschelkalklandschaften**

2.1. *Einführung*

Bestimmte Tagfalterarten treten in der Natur meist in bestimmten Biotopen zusammen auf bzw. könnten aufgrund ähnlicher ökologischer Ansprüche miteinander vergesellschaftet sein. Die Gesamtheit solcher Arten bezeichnen BLAB & KUDRNA (1982) als *Falterformation.*

Die für die Wiesen und mit Gebüschen durchsetzten Brachen der Muschelkalklandschaften (Wälder wurden nicht untersucht !) typischen Arten habe ich – in Anlehnung an BLAB & KUDRNA (1982) – in die folgenden Falterformationen aufgelistet : Xerothermophile, Mesophile, Hygro- und Tyrphophile. Falter, die in mehreren Formationen fliegen, wurden nach ihrem Hauptvorkommen eingeordnet. In der Nomenklatur folge ich bei Schmetterlinge und Pflanzen den beiden grundlegenden saarländischen Arbeiten : SCHMIDT-KOEHL (1977) und HAFFNER, SAUER & WOLFF (1979).

2.2. *Die xerothermophilen Tagfalter* (Abb. 2-5 ; Tab. 1)

Die speziell an Trockenrasen angepasste Falterformation sind die Xerothermophilen (BLAB & KUDRNA, 1982). Im Saarland sind diese wärmebedürftigen Arten vor allem auf südexponierte Hanglagen mit intensiv einwirkender

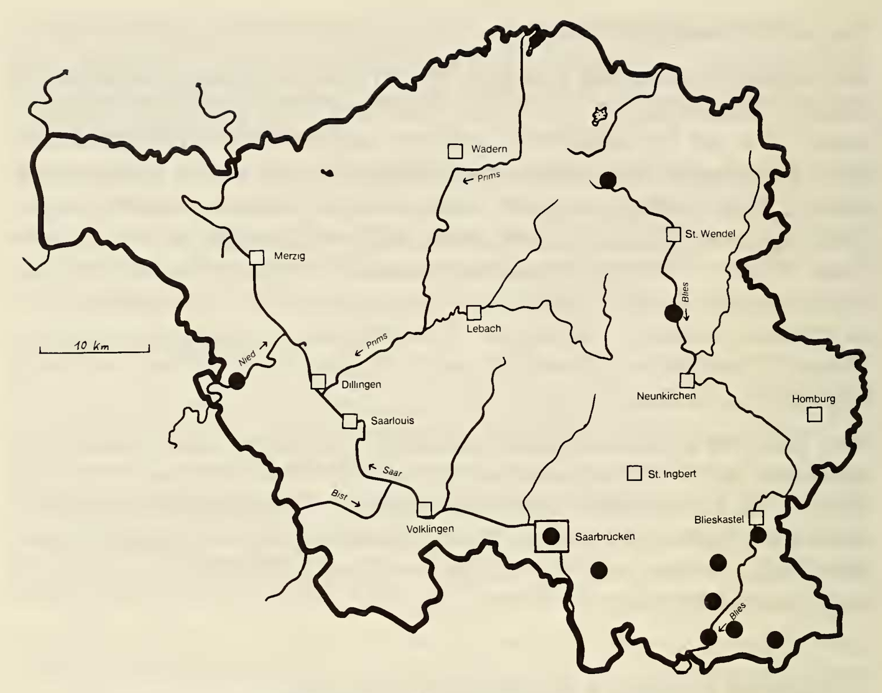


Abb. 2. Verbreitung von *Colias alfacariensis* im Saarland.

Sonnenbestrahlung gebunden. Diese sind weitgehend mit den Kalkrasen des „Saar- Blies- Gaus“, des „Zweibrücker Westrich“, des „Saar- Nied- Gaus“ sowie der „Merziger Muschelkalkplatte“ identisch.

23 (*) der 106 im Saarland heimischen Tagfalter (also über 1/5) können als xerothermophile Arten bezeichnet werden. Sieht man von den montanen Arten ab (nur eine – gefährdete – Art im Saarland), dann stellen die Xerothermophilen die im Saarland am stärksten gefährdete Tagfalterformation dar : Nach der neuesten saarländischen „Roten Liste“ (Schmidt-Koehl & Ulrich, 1988 ; Schmidt-Koehl, Schreiber, Ulrich & Zahm, in Vorbereitung) sind 87% der xerothermophilen Tagfalter mehr oder weniger gefährdet.

„Die strenge Habitatbindung dieser Arten kann nicht allein durch die enge Bindung an bestimmte Raupenfutterpflanzen erklärt werden, wie das immer und immer wieder in populärwissenschaftlichen Artikeln fälschlicherweise behauptet wird, sondern sie besitzt vielfältige Ursachen, die zum Grossteil

(*) Blab & Kudrna (1982) kommen auf eine Anzahl von 26 Arten, da sie *Glaucopsyche alexis, Strymonidia pruni* und *Pyrgus serratulae*, die nach meiner Auffassung den Mesophilen gehören, zu den Xerothermophilen zählen.



Abb. 3. Verbreitung von *Mellicta aurelia* im Saarland.

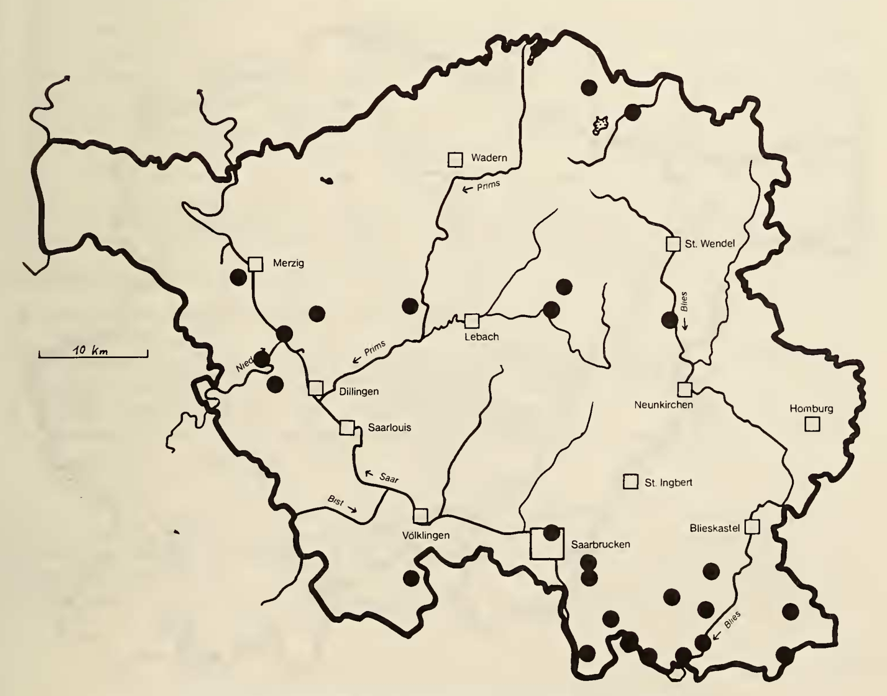


Abb. 4. Verbreitung von *Maculinea arion* im Saarland.



Abb. 5. Verbreitung von *Philotes baton* im Saarland.

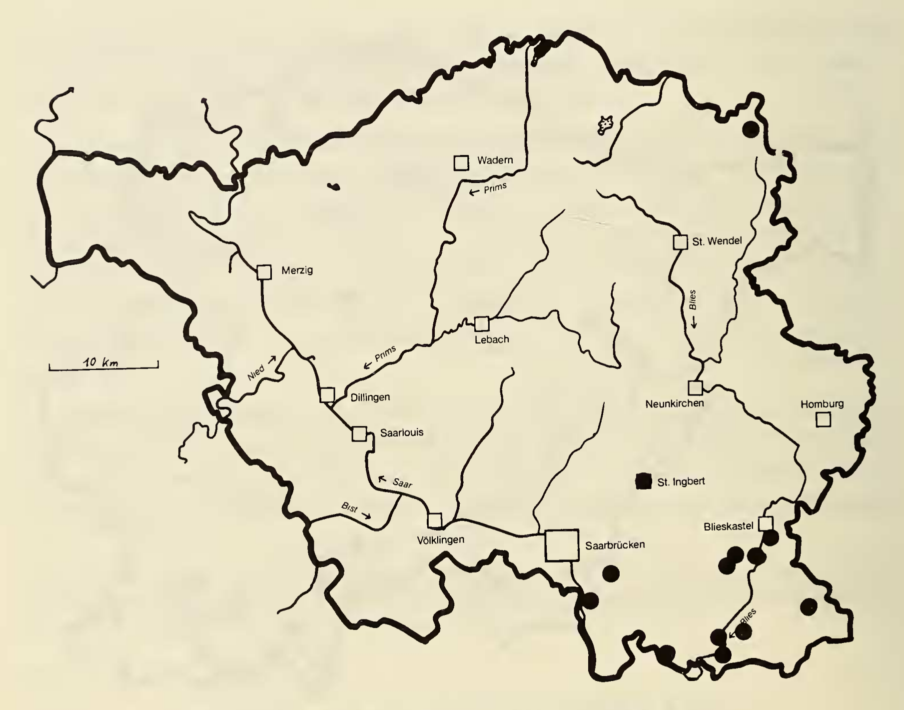


Abb. 6. Verbreitung von *Lysandra bellargus* im Saarland.

noch nicht erforscht sind: Klima, Isolation, Art, Anzahl, Zustand und Standort der Nahrungspflanzen der Raupen und der Imagines, Substratbeschaffenheit, Vorhandensein bestimmter Ameisenarten (auf welche einige Bläulinge zwingend als Larvenwirt angewiesen sind), Ausprägung der Verbuschung, Höhe der blühenden Pflanzenformationen, usw. (BETTINGER, MOERSDORF & ULRICH, 1984).

Tabelle 1

Xerothermophile Tagfalterarten

Nr.	Art	Blies-gau	Zweibr (1) Westr.	Nied-gau	Merz (2) Mu'k'pl.	Warndt	sonst (3) Naturr. (insgesamt 14)
1 *	*Iphiclides podalirius*	(●) -		+	+		+
2 *	*Colias alfacariensis*	● ?	● ?	○ ?			
3 *	*Brintesia circe*	● -			○		○
4 *	*Hipparchia fagi*						+
5 *	*Hipparchia alcyone*						+
6 *	*Chazara briseis*	● -					
7 *	*Mellicta aurelia*	●	●	○	○	(+)	(○)
8 *	*Melitaea didyma*					(+)	○ -
9 *	*Nordmannia acaciae*	● -					
10 *	*Cupido minimus*	●	○	○	○	(○)	(○)
11 *	*Maculinea arion*	●	○	○	○	(○)	(○)
12 *	*Lycaena argyrognomon*	(+)					
13 *	*Philotes baton*	(●)	(●)			(○)	(○)
14 *	*Scolitantides orion*	+					
15 *	*Aricia agestis*	(●)	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)
16 *	*Agrodiaetus damon*	+					
17 *	*Plebicula thersites*	● ?	○ ?			(○) ?	○ ?
18 *	*Lysandra coridon*	●	●		○	(○)	(○)
19 *	*Lysandra bellargus*	●	●				○
20 *	*Pyrgus fritillarius*						(+)
21 *	*Spialia sertorius*	●	●	○	○		(○)
22 *	*Carcharodus alceae*	(○)	(○)	(○)		(○)	(○)
23 *	*Thymelicus acteon*	○	○	○	○	(+)	(○)

Zeichenerklärung für Tabellen 1-3

- ● Hauptvorkommen einer Art
- ○ Nebenvorkommen
- \+ ausgestorben/verschollen (seit 1967 kein Nachweis mehr)
- (+) verschwunden (seit 1977 kein Nachweis mehr)
- ( ) in den letzten 10 Jahren (seit 1977) stark rückläufig
- \- insgesamt sehr wenige Nachweise bzw. Fundorte (nur bei ● bzw. ○)
- ? unzureichend untersucht
- * Rote Liste Art

(1) Zweibrücker Westrich.
(2) Merziger Muschelkalkplatte.
(3) Sonstige Naturräume.
(4) nach BLAB & KUDRNA (1982) Xerothermophil.

2.3. *Die mesophilen Tagfalter* (Abb. 7, 8 ; Tab. 2)

Die mesophilen Arten sind Schmetterlinge mit durchweg grosser Arealausdehnung und grosser ökologischer Anpassungsbreite, die sowohl relativ trockene als auch relativ feuchte Lebensstätten besiedeln. Sie leben meist in trockenen Bereichen ausserhalb der Wälder, an mässig feuchten Stellen im Windschatten von Wäldern und Hecken sowie in windgeschützten Tälern. In die nachfolgende Tabelle 2 fanden nur die auf den saarländischen Trockenrasen typischen Mesophilen Aufnahme.

Tabelle 2

Ausgewählte mesophile Tagfalterarten mit Tendenz zu großer Wärmebedürftigkeit

Nr.	Art	Bliesgau	Zweibr (1) Westr.	Niedgau	Merz (2) Mu'k'pl.	Warndt	sonst (3) Naturr.
1 *	*Hipparchia semele*	●	○				○
2 *	*Lasiommata maera*	(○)	(○)		(○)	(○)	(●)
3 *	*Clossiana dia*	●	○	○	○	(○)	(○)
4 *	*Hamearis lucina*	●				(+)	(+)
5 *	*Glaucopsyche alexis* (4)	●		○	○	(○)	(●)
6 *	*Lycaeides idas*	● ?	○ ?			(+) ?	(○) ?
7	*Plebejus argus*	●	○	○	○	(○)	(○)
8	*Fixsenia pruni* (4)	●		○	○		○
9 *	*Pyrgus serratulae* (4)						○ -
10 *	*Hesperia comma*	(●)				(+)	(○)

2.4. *Hygro- und Tyrphophile* (Tab. 3)

Zu dieser Tagfalterformation gehören hoch angepasste Arten, die – zumindest während der Frühjahrsperiode – hohe Boden- und Luftfeuchtigkeit benötigen. Ihr Vorkommen ist schwerpunktmässig auf Nass- und Feuchtwiesen beschränkt.

Für das – teilweise sogar massenhafte – Vorkommen von drei dieser Arten (*Euphydryas aurinia, Melitaea diamina, Carterocephalus palaemon*) auf den Trockenrasen gibt es bis heute keine plausible Erklärung (s. auch BETTINGER, MOERSDORF & ULRICH, 1986). Vielleicht bilden sich insbesondere bei *Euphydryas aurinia* ähnlich wie bei der „grünen Zygaene" *Procris heuseri* zwei ökologische Zustandsformen bzw. Stämme heraus : Neben dem der Feuchtwiesen ein neuer, der auf Trockenrasen fliegt.

Tabelle 3

Auf Trockenrasen vorkommende Hygro- und Tyrphophile

1	*Euphydryas aurinia*	●	●	○		○	(○)
2 *	*Melitaea diamina*	(●)	(○)	(○)	(○)	○	(○)
3 *	*Carteroceph. palaemon*	●	○	○	○	(○)	(○)



Abb. 7. Verbreitung von *Hipparchia semele* im Saarland (mesophil).



Abb. 8. Verbreitung von *Plebejus argus* im Saarland (mesophil).

3. Rote-Liste-Arten und Ursachen für den Rückgang

20 von insgesamt 23 der für die Trockenrasen so typischen xerothermophilen Tagfalter (also rund 87%) mussten auf die neueste saarländische Rote Liste der gefährdeten Schmetterlingsarten aufgenommen werden (SCHMIDT-KOEHL & ULRICH, 1988 ; SCHMIDT-KOEHL, SCHREIBER, ULRICH & ZAHN, in Vorbereitung). Für die anpassungsfähigeren Mesophilen, die teilweise auf den Trockenrasen der saarländischen Muschelkalklandschaften letzte Rückzugsgebiete gefunden haben, sieht die Situation zwar deutlich besser, aber auch nicht beruhigend aus : Immerhin sind rund ein Drittel (11 von 34) dieser Tagschmetterlinge akut gefährdet. Die Gründe für den extremen Rückgang gerade der Xerothermophilen sind in drei Faktoren zu suchen :

1. Zerstörung der Lebensräume.
2. Umwandlung der Lebensräume durch die veränderte landwirtschaftliche Nutzung. Trockenrasen sind durch extensive Bewirtschaftung (Mahd oder Schafbeweidung) an ohnehin von Natur aus nährstoffarmen und trockenen Standorten entstanden. Der moderne hochtechnisierte Landwirt bewirtschaftet heute aber anders : Entweder intensiv – oder überhaupt nicht mehr. Und so drohen unseren Trockenrasen im wesentlichen zwei Gefahren :
   Landwirtschaftliche Intensivierung (Düngung oder Umbruch der Trokkenrasen in Aecker) oder Brachfallen (BETTINGER, MOERSDORF & ULRICH, 1984).
3. Die weiter wachsende Umweltverschmutzung. „Einen wenig bekannten, aber sehr negativen Faktor für die Lebensräume, speziell der Tagfalter, bildet die zusätzliche Stickstoffdüngung von etwa 10-40 kg pro Hektar und Jahr durch die Stickoxidausstösse, da sich dadurch die natürlichen Pflanzengesellschaften immer mehr zum nährstoffreichen, artenarmen „(EG-) Einheitsstandort“ (grasreich, aber blumenarm) entwickeln“ (SCHMIDT-KOEHL & ULRICH, 1988).

Eine von mir durchgeführte intensive Kartierung in den saarländischen Muschelkalklandschaften (von 1983 bis 1986) ergab folgendes :

- Viele ehemals im gesamten Saarland weit verbreitete Arten sind stark zurückgegangen und fliegen heute (fast) nur noch in den Muschelkalklandschaften. Beispiele : *Clossiana dia, Cupido minimus, Aricia agestis, Mellicta aurelia, Maculinea arion* und *Plebejus argus.* Ich führe das insbesonders auf die verstärkte Düngung der Wiesen (auch durch den Stickstoffeintrag aus der Luft) sowie den damit einhergehenden Verlust von Sonnenlicht und Wärme in Bodennähe durch die Zunahme der hochwüchsigen Futtergräser zurück (s. dazu auch KAULE & ELLENBERG, 1985).

- Die Populationen vieler Arten sind wesentlich individuenärmer geworden. Beispiele : *Spialia sertorius, Erynnis tages, Aricia agestis.*
- Die Biotope vieler individuenschwacher Populationen liegen oft so weit auseinander, dass der notwendige Genaustausch mit Nachbarpopulationen unterbunden wird und die Arten allein aus diesem Grund (Inzucht) erlöschen können (kritische Verinselung des Areals).
- Einige Arten wie *Lysandra bellargus* oder *Lysandra thersites* sind potentiell bedroht wegen ihres räumlich oft begrenzten Vorkommens aufgrund der Bindung an einen spezifischen Biotoptyp (Kalkhalbtrockenrasen oder Salbei- Glatthaferwiesen) oder spezielle Raupenfutterpflanzen, die durch anthropogene Massnahmen zunehmend vernichtet werden. Im „Mosel-Saar- Gau" ist die Pflanzenformation „Kalkhalbtrockenrasen" bereits ausgestorben ; in den drei der vier übrigen Naturräumen (Ausnahme : „Saar- Blies- Gau") wird sie teilweise sehr stark zurückgedrängt.

4. Schutzmassnahmen

In den vier Muschelkalklandschaften sind – verglichen mit den übrigen Naturräumen des Saarlandes – noch eine erfreulich grosse Anzahl an intakten Tagfalterlebensräumen erhalten geblieben. Insbesondere der „Saar-Blies- Gau" zeichnet sich durch eine hohe Dichte an trockenen, nährstoffarmen Tagfalterbiotopen aus, die für das Saarland einmalig – und bundesweit von herausragender Bedeutung sind. Ein Naturraum mit einer vergleichbaren Biotopdichte ist auch in der übrigen Bundesrepublik Deutschland kaum noch zu finden !

Dieses weithegend noch intakte, vor allem im südlichen Bliesgau noch sehr dichte Biotopnetz gilt es langfristig für Tagfalter und die vielen, zum Grossteil im Saarland noch weitgehend unerforschten anderen Insektengruppen, wie beispielsweise Heuschrecken, Zikaden, Schwebfliegen oder Wanzen zu sichern. Zur Erhaltung insbesondere der saarländischen Tagfalterfauna sind eine Reihe von Massnahmen (vor allem durch die Naturschutzbehörden bzw. das Umweltministerium) dringend erforderlich :

1. Erstellung eines Schutzkonzepts für Schmetterlinge. Förderung der wissenschaftlichen Erforschung der Tagfalter insbesondere durch ehrenamtliche Entomologen.
2. Weitere Untersuchungen und Bestandsaufnahmen der Tagfalter in den Muschelkalklandschaften.
3. Ausweisung aller von der Biotopkartierung aus den Jahren 1982 und 1983 vorgeschlagenen Flächen als naturschutzgebiete. Kurzfristig sind die drei grossen, bundesweit bedeutenden „Trockenrasenkomplexe Niedergailbach", „Hetscherbachtal" und „Wolferskopf" mit detaillierten Pflegeplänen auszuweisen.

4. Erstellung von Pflegeprogrammen für alle hochwertigen Trockenrasen, Salbei- Glatthaferwiesen und Streuobstbestände. Durchführung von gezielten Pflegemassnahmen zumindest in allen ausgewiesenen oder zur Ausweisung anstehenden Naturschutzgebieten durch Pflegetrupps oder – besser – Landwirte.
5. Abstimmung dieser Pflegeprogramme mit Faunisten zur Erhaltung und Förderung der speziell an diese Lebensräume angepassten Tierarten – insbesondere der Tagfalter. Der Schutz von Pflanzenarten bzw. -gesellschaften wirkt der Erhaltung der Tagfalter nicht selten entgegen.
6. Wiederentwicklung bzw. Renaturierung von Trockenrasen und Wiesen. Förderung der alternativen Landwirtschaft und der extensiven Bewirtschaftungsformen. Sicherung und Rekultivierung von Sand- und Steingruben sowie ähnlicher Abbaugebiete vor allem für Insekten. Optimale Entwicklung (NSG Birzberg) bzw. Ausweisung als NSG- mit detailliertem Biotopmanagementprogramm der wichtigsten Sekundärlebensräume (Hannikel, Kalbenberg).
7. Ausweisung als NSG und ökologisch optimale landwirtschaftliche Bewirtschaftung eines sehr grossflächigen Streuobstgebiets mit all seinen vielfältigen Strukturen (optimal : Streuobstwiesen rund um Reinheim).

6. Literatur

Bettinger, A., Moersdorf, S. & Ulrich, R., 1984. Trockenrasen im Saarland, Rheinische Landschaften, Schriftenreihe für Naturschutz und Landschaftspflege, H. 24, Rheinischer Verein für Denkmalpflege und Landschaftschutz (Hrsg.), Köln und Neuss.

Bettinger, A., Moersdorf, S. & Ulrich, R., 1986. Flusslandschaften des Saarlandes, Rheinische Landschaften, H. 30, Rheinischer Verein für Denkmalpflege und Landschaftsschutz (Hrsg.), Köln und Neuss.

Blab, J. & Kudrna, O., 1982. Hilfsprogramm für Schmetterlinge, Naturschutz aktuell Nr. 6, Kilda Verlag, Greven.

Ellenberg, H., 1978. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Ulmer Verlag, Stuttgart.

Forster, W. & Wohlfahrt, T., 1976. Die Schmetterlinge Europas, Band 2 Tagfalter (Rhopalocera und Hesperiidae). 2. Aufl., Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Haffner, P., Sauer, E. & Wolff, P., 1979. Atlas der Gefässpflanzen des Saarlandes, Wissenschaftliche Schriftenreihe der Obersten Naturschutzbehörde, Band 1, Der Minister für Umwelt, Raumordnung und Bauwesen (Hrsg.), Saarbrücken.

Higgins, L. & Riley, N., 1978. Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas, 2. Aufl., Verlag Parey, Hamburg und Berlin.

Kaule, G. & Ellenberg, H., 1985. Ursachen und Folgen der Arten Dynamik im Mitteleuropa, dargestellt und diskutiert am Beispiel des Saarlandes. *Verh. Zoolog.-Botanische Gesellschaft Oesterreich* 123 : 175-198.

KAULE, G., SAUER, E. et al., 1981-1983. Kartierung der besonders schutzwürdigen Biotope des Saarlandes, Naturraumauswertungen, Gutachten erstellt im Auftrag des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Bauwesen (unveröffentlicht), Saarbrücken.

KAULE, G., LOESCH, M. & SAUER, E., 1984. Kartierung der besonders schutzwürdigen Biotope des Saarlandes, Auswertung der Geländekartierung der Jahre 1981-1983, Beschreibung der Biotoptypen, Gesamtstatistik der Naturraumstatistiken, Prioritäten und Massnahmen. Gutachten erstellt im Auftrag des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Bauwesen (unveröffentlicht), Saarbrücken.

SCHMIDT-KOEHL, W., 1977. Die Groß- Schmetterlinge des Saarlandes (Insecta, Lepidoptera), Tagfalter, Spinner, Schwärmer. Monographischer Katalog, in Abhandlungen der Arbeitsgemeinschaft für tier- und pflanzengeografische Heimatforschung im Saarland, H. 7, Saarbrücken. Druck und Verlag Malstatt-Burbacher Handelsdruckerei.

SCHMIDT-KOEHL, W., 1983. Erster Nachtrag zum monographischen Katalog der Gross-Schmetterlinge des Saarlandes (Insecta, Lepidoptera). *Faunistisch-floristische Notitzen aus dem Saarland*, 15 (4) : 227-238, Delattinia (Hrsg.), Saarbrücken.

SCHMIDT-KOEHL, W., 1986. Zweiter Nachtrag zum monographischen Katalog der Gross-Schmetterlinge des Saarlandes (Insecta, Lepidoptera). *Faunistisch-floristische Notitzen aus dem Saarland*, 18 (3) : 454-482, Delattinia (Hrsg.), Saarbrücken.

SCHMIDT-KOEHL, W. & ULRICH, R., 1988. Unsere saarländischen Tagfalter-Bestandsentwicklung und Gefährdungsstufen, in : Naturschutz im Saarland, H.2, Umwelt-Verlag, Spiesen-Elversberg.

SCHMIDT-KOEHL, W., SCHREIBER, H., ULRICH, R. & ZAHM, N. (in Vorbereitung) : Rote Liste der Gross-Schmetterlinge (Insecta, Lepidoptera) des Saarlandes (Tag- und Nachtfaler), 2. überarbeitete Fassung.

ULRICH, R., 1982. Die Bestandsschwankungen der Tagfalter in der Umgebung Illingen in den Jahren 1972-1980. Wissenschaftliche Staatsexamensarbeit (unveröffentlicht), Saarbrücken.

ULRICH, R., 1982. Vergleich von bewirtschafteten Wiesen und Brachen hinsichtlich des Wertes für unsere Tagfalter. *Natur und Landschaft*, 57 (11) : 378-382, Verlag Kohlhammer, Stuttgart.

WEIDEMANN, H.-J., 1986. Tagfalter, Band 1, Verlag Neumann-Neudamm, Melsungen.